



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11055696 A**(43) Date of publication of application: **26.02.99**

(51) Int. Cl. **H04N 17/04**
G09G 5/00
G09G 5/00
G09G 5/00
// H04N 5/74

(21) Application number: **09205990**(22) Date of filing: **31.07.97**(71) Applicant: **SHARP CORP**

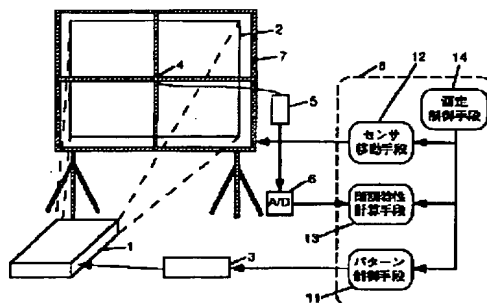
(72) Inventor: **ENDOU CHIZUKO**
YAMAGUCHI TAKAYOSHI

(54) **GRADATION CHARACTERISTIC
 MEASUREMENT DEVICE**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide the gradation characteristic measurement device which measures gradation of even a projection display device with high accuracy without much time and labor.

SOLUTION: The measurement device displays a gradation characteristic measurement pattern on a display screen 2 of a display device 1 and a sensor 4 measures the lightness of each step of a gray scale in the gradation characteristic measurement pattern. In this case, each step of the gray scale of the gradation characteristic measurement pattern is placed at a position with an equal distance from the pattern center. Furthermore, a size of each step of the gray scale of the gradation characteristic measurement pattern is selected to a inscribing size of the sensor 4.



COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-55696

(43) 公開日 平成11年(1999) 2月26日

(51) IntCl.⁶

識別記号

F I

H 0 4 N 17/04

H 0 4 N 17/04

A

G 0 9 G 5/00

G 0 9 G 5/00

X

5 2 0

5 2 0 A

5 5 0

5 5 0 C

// H 0 4 N 5/74

H 0 4 N 5/74

Z

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号

特願平9-205990

(22) 出願日

平成9年(1997) 7月31日

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 遠藤 千珠子

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(72) 発明者 山口 孝好

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

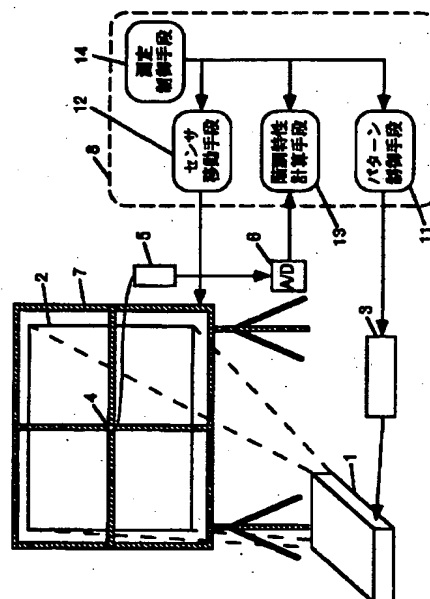
(74) 代理人 弁理士 梅田 勝

(54) 【発明の名称】 階調特性測定装置

(57) 【要約】

【課題】 時間、手間がかからず、投写型ディスプレイであっても精度の高い測定が可能な階調特性測定装置を提供する。

【解決手段】 表示装置1の表示画面2上に階調特性測定用パターンを表示し、該階調特性測定用パターンにおけるグレースケールの各ステップの明るさをセンサー4により測定する階調特性測定装置であって、前記階調特性測定用パターンのグレースケールの各ステップをパターン中心から等距離の位置に配置したものである。また、この階調特性測定用パターンの各ステップの大きさを、センサー4が内接する大きさに設定したものである。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 表示装置の表示画面上に階調特性測定用パターンを表示し、該階調特性測定用パターンにおけるグレースケールの各ステップの明るさをセンサーにより測定する階調特性測定装置であって、前記階調特性測定用パターンは、グレースケールの各ステップがパターン中心から等距離の位置に配置されていることを特徴とする階調特性測定装置。

【請求項2】 前記請求項1に記載の階調特性測定装置において、

前記階調特性測定用パターンにおける各ステップを、前記センサーが内接する大きさに設定したことを特徴とする階調特性測定装置。

【請求項3】 前記請求項1又は2に記載の階調特性測定装置において、

前記階調特性測定用パターンを、パターン内で各ステップの位置が異なる複数種類備え、該複数種類の階調特性測定用パターンにおける各ステップ毎の平均値を求める平均値算出手段を設けたことを特徴とする階調特性測定装置。

【請求項4】 前記請求項1乃至3に記載の階調特性測定装置において、

前記センサーを、前記階調特性測定用パターンにおける各ステップの測定位置に合わせて複数個配設したことを特徴とする階調特性測定装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、テレビジョン受像機などの表示装置の製造工程のうち、調整工程或いは検査工程において、表示画面の階調特性を計測する階調特性測定装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】テレビジョン受信機等の表示装置において、供給される映像信号通りの階調の画像が得られるかどうかを示す階調特性は、画質を評価する上で重要である。従来、表示装置の階調特性は、例えば特開平4-326288号公報にて提案されているように、複数の階調が階調順にストライプ状に並ぶパターンを表示し、この階調特性測定用パターンをビデオカメラで撮影し、ビデオカメラの走査線の特定ラインを抽出し、A/D変換して得られたデジタル出力値を特定の演算式に代入して階調特性を演算していた。

【0003】また、特開平5-308665号公報にて提案されているように、明度を同心状に段階的或いは連続的に変化させたテストパターンを表示画面上に表示し、明るさを測定するか、または、画面中央に一边が画面幅の40%である窓を表示し、窓以外の部分は0%（黒）レベルに設定し、窓のレベルを100%（白）まで10%毎に変化させ、各ステップ毎に窓の中央の明るさを測定していた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】一般的に、投写型ディスプレイは画面中央が最も明るく、中心から離れるに従って同心状に暗くなるという特性を持っている（以降、この特性をCCR: Corner to Center Ratioと称す）。このため、同じ映像信号を入力しても画面中の位置によって明るさが異なる。

【0005】従って、特開平4-326288号公報に記載のもののように、階調がストライプ状に並ぶパターンで測定した場合、図8に示すように、パターン内でCCRの影響を大きく受けてしまい、画面中央が離れるに従って本来の明るさよりも暗く表示され、暗い部分はより暗く表示され、正確な測定ができない。また、ビデオカメラで撮影しているため、測定結果が光電変換特性やシェーディングなどのビデオカメラの性能に依存し、正確に測定することができないという問題があった。

【0006】また、特開平5-308665号公報に記載のもののように、明度を同心状に変化させたテストパターンを用いた場合、図9に示すように、異なる明度が中心から等距離の位置にないので、やはりパターン内でCCRの影響を受け、パターンの外側の明度ほど暗くなり、正確な測定ができないという問題があった。

【0007】さらに、表示画面上に窓を表示し、窓内のレベルを変化させる方法においては、CCRの影響を受けない精度の高い測定が可能であるが、一画面に1レベルしか表示されないため、各ステップの変化が分かりにくく、階調特性を把握しにくい。また、レベルを一画面毎に変えて測定する必要があるため、時間、手間がかかるという問題があった。

【0008】本発明は、上述したような点に鑑みてなされたものであり、時間、手間がかからず、精度の高い測定が可能な階調特性測定装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】本願請求項1に記載の発明に係る階調特性測定装置は、表示装置の表示画面上に階調特性測定用パターンを表示し、該階調特性測定用パターンにおけるグレースケールの各ステップの明るさをセンサーにより測定する階調特性測定装置であって、前記階調特性測定用パターンのグレースケールの各ステップをパターン中心から等距離の位置に配置したものである。

【0010】これによって、グレースケールの各ステップがパターン中心から等距離に配置された階調特性測定用パターンを画面上に表示し、各ステップの明るさをセンサーで測定するので、CCRの影響を受けにくい階調特性の測定が可能となり、精度良く階調特性を測定することができる。

【0011】また、一画面に同時にグレースケールの各ステップを表示するので、各ステップの変化が分かりや

10

20

30

40

50

すく、階調特性を把握しやすくなる。さらに、一画面に同時に表示されたグレースケールの各ステップを測定することができるので、時間、手間がかからなくなる。

【0012】本願請求項2に記載の発明に係る階調特性測定装置は、前記請求項1に記載の階調特性測定装置において、前記階調特性測定用パターンにおける各ステップを、前記センサーが内接する大きさに設定したものである。

【0013】これによって、階調特性測定用パターンにおける各ステップは、センサーによる明るさの測定が可能な範囲で、極力小さい面積とすることができ、より一層CCRの影響を受けにくい階調特性の測定が可能となり、精度良く階調特性を測定することができる。

【0014】本願請求項3に記載の発明に係る階調特性測定装置は、前記請求項1又は2に記載の階調特性測定装置において、前記階調特性測定用パターンを、パターン内で各ステップの位置が異なる複数種類備え、該複数種類の階調特性測定用パターンにおける各ステップ毎の平均値を求める平均値算出手段を設けたものである。

【0015】これによって、パターン内におけるグレースケールの各ステップの位置をパターン内で変えた複数の階調特性測定用パターンを用いて測定し、各ステップ毎に平均をとるので、パターン内のCCRの影響を取り除くことができ、さらに測定精度を上げることができる。

【0016】本願請求項4に記載の発明に係る階調特性測定装置は、前記請求項1乃至3に記載の階調特性測定装置において、前記センサーを、前記階調特性測定用パターンにおける各ステップの測定位置に合わせて複数個配設したものである。

【0017】これによって、複数のセンサーをパターンの測定位置に合わせて配置しているので、表示画面のコーナー部、周辺部などにパターンを表示した場合にも、複数のセンサーを一度に移動することにより、短時間で局所的な階調特性を測定することができる。また、グレースケールの各ステップにセンサーを移動する必要がなく、短時間で階調特性を測定することができる。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明の階調特性測定装置の第1実施形態を、図1乃至図5とともに以下説明する。ここで、図1は本実施形態の階調特性測定装置の概略構成を示す説明図、図2は本実施形態の階調特性測定装置における階調測定用パターンを示す説明図、図3は本実施形態の階調特性測定装置におけるセンサー部の配置例を示す説明図、図4は本実施形態の階調特性測定装置における測定結果を示す説明図、図5は本実施形態の階調特性測定装置における測定結果を示す説明図である。

【0019】図1において、1はフロントプロジェクタ、2はフロントプロジェクタ1による表示画面、3は

フロントプロジェクタ1に表示信号を供給する信号発生器、4は表示画面2との距離が限りなく0に近くなるように設置されたセンサー部、5はセンサー部4の出力に基づき表示画面2上の明るさを検知する照度計、6はA/D変換ボード、7はセンサー部4が表示画面2の横方向と平行なX軸方向及び縦方向と平行なY軸方向に移動可能に取り付けられた移動台、8はパソコンである。

【0020】パソコン8は、信号発生器3よりフロントプロジェクタ1へ出力する階調特性測定用パターンを制御するパターン制御手段11と、センサー部4を表示画面2上の任意の位置へ移動させるセンサー移動手段12と、A/D変換ボード6を介して照度計5より得られた測定値に基づいて、階調測定の評価や計算を行う階調特性計算手段13と、前記各手段11～13の制御を行う階調制御手段14とを有している。

【0021】本実施形態で用いる階調特性測定用パターンは、図2に示すように、円形状のパターン内にグレースケールの各ステップがパターン中心から等距離の位置になるように配置されている。また、この階調特性測定用パターンは、CCRの影響を考慮して極力小さいものとするため、各ステップがセンサー部4に内接する大きさに設定されている。さらに、階調特性測定用パターンは、図2(b)、(c)に示すように、パターン内でグレースケールの各ステップの位置を変えた複数種類を用いる。

【0022】次に、本実施形態の階調特性測定装置による測定動作について説明する。まず、フロントプロジェクタ1の表示画面2中央部に階調特性測定用パターンを表示させる。そして、センサー部104をパターン内のグレースケールの各ステップの中央に移動させて照度を測定し、該照度計5の出力をA/D変換ボード6を介してパソコン8に入力する。

【0023】また、表示画面2のコーナー部、周辺部にも階調特性測定用パターンを表示し、これにリンクしてセンサー部4を移動させれば、局所的な階調特性を自動的に測定することができる。この場合、階調特性測定用パターンの表示位置を制御するパソコン8により、センサー部4を画面左右方向、画面上下方向に自動的に階調特性測定用パターンの表示位置まで移動させて測定するようにすると良い。

【0024】すなわち、パソコン8には自動測定動作プログラムを格納し、予め表示画面2の左上コーナー部及び右下コーナー部等の位置をプリセットしておき、該プリセットしたデータに従ってセンサー部4の移動台7を動作させる。

【0025】さらに、パターン内で各ステップの位置が異なるN個の階調特性測定用パターンそれぞれに対して、上記のように明るさを測定し、パソコン8の階調特性計算手段13で各ステップごとの平均値を求めて測定値とする。あるステップの明るさbは、ステップの位置

を変えたN個の階調測定用パターンで測定された明るさをそれぞれ b_1 、 b_2 、…、 b_N とすると、

$$b = (b_1 + b_2 + \dots + b_N) / N$$

 で表わされる。

【0026】例えば、図2(b)、(c)に示すように、パターン内で各ステップの位置が異なる2個の階調特性測定用パターンを用いて測定すると、50%レベルの照度 b は、図2(b)に示すパターンの50%レベルの照度 b_1 と、図2(c)に示すパターンの50%レベルの照度 b_2 の平均値 $(b_1 + b_2) / 2$ となる。

【0027】このように、同じステップの明るさをパターン内の異なる位置で測定し、平均することで、パターン内での位置の違いによるバラ付きを抑えることができ、CCRの影響をさらに低減することが可能となり、局所的な階調特性も精度良く測定することができる。

【0028】ここで、図3(a)に示すように、センサー部4を1個だけ設けた場合は、該センサー部4を階調特性測定用パターンの各ステップに順次移動させて測定を行う。同様に、表示画面2の周辺部に階調特性測定用パターンを表示するときには、センサー部4を周辺部に移動させた後、パターンの各ステップに順次移動させる必要があり、安価にシステムを構築することができるが、測定に時間を要する。

【0029】また、図3(b)に示すように、センサー部4を階調特性測定用パターンの各ステップ個数に合わせて複数個設けた場合は、パターン内でセンサー部4を移動させる必要がなく、一度に各ステップについて測定することができる。同様に、表示画面2の周辺部に階調特性測定用パターンを表示するときには、複数のセンサー部4を周辺部に移動させた後、パターンの各ステップにおける明るさを一度に測定することができるので、測定に要する時間を大幅に短縮することが可能である。

【0030】次に、本実施形態による階調特性測定用パターンを用いて測定した結果と、上述した従来のストライプ状のパターンを用いて測定した結果を図4に示す。従来のストライプ状のパターンを用いて測定した場合、明部(白)の特性の測定が正しく行われていないのに対し、本実施形態の階調特性測定装置によれば、ほぼ表示装置自体の階調特性に近似した測定結果が得られる。

【0031】また、本実施形態における階調特性測定用パターンのように各ステップがセンサー部4に内接する大きさに設定されたものを用いて測定した結果と、これの3倍の面積を有する階調特性測定用パターンを用いて測定した結果を図5に示す。3倍の大きさのパターンを用いて測定した場合、CCRの影響を受け、明部(白)の特性の測定が正しく行われていないのに対し、本実施形態の階調特性測定装置によれば、ほぼ表示装置自体の階調特性に近似した測定結果が得られる。

【0032】尚、階調特性測定用パターンは、小さい程CCRの影響を受けにくく、センサー部4による明るさ

の測定が可能な範囲で小さくすることが望ましい。本実施形態においては、扇形状の各ステップの大きさはセンサー部4が内接する大きさとしているので、センサー部4による測定が可能な範囲で、極力小さい面積とすることができる。

【0033】さらに、上記本発明の第1実施形態においては、表示装置としてフロントプロジェクタを用いたものについて説明したが、リアプロジェクタ、直視型ディスプレイに適用したものについて、本発明の階調特性測定装置の第2実施形態として、図6とともに説明する。尚、上記第1実施形態と同一部分には同一符号を付し、その説明は省略する。ここで、図6は本実施形態の階調特性測定装置の概略構成を示す説明図である。

【0034】図6において、21はリアプロジェクタまたは直視型ディスプレイ、22は表示画面、24は輝度計である。輝度計24はA/D変換ボード6を介してパソコン8に接続されている。また、輝度計24はパソコン8とリンクして自動的に作動する移動台7に取り付けられており、表示画面22の高さHの3倍の距離だけ離れた位置に限りなく近くなるように設置される。

【0035】この表示画面22の高さHの3倍という数値は、人が画面を見る時に目を疲労させないために適切な鑑賞距離とされているものであり、実際に鑑賞される条件と極力一致させるためにそのように設定している。

【0036】尚、上記実施形態においては、階調特性測定用パターンとして、図2に示すような円形状のものを用いたものについて説明したが、例えば図7に示すように、センサー部と略同一の大きさの各ステップからなる円環状のパターンを用いても良く、本発明の階調特性測定装置は、上述した実施形態に限定されるものではない。

【0037】

【発明の効果】本願請求項1に記載の発明に係る階調特性測定装置は、上述のような構成としているため、グレースケールの各ステップがパターン中心から等距離に配置された階調特性測定用パターンを画面上に表示し、各ステップの明るさをセンサーで測定するので、CCRの影響を受けにくい階調特性の測定が可能となり、精度良く階調特性を測定することができる。

【0038】また、一画面に同時にグレースケールの各ステップを表示するので、各ステップの変化が分かりやすく、階調特性を把握しやすくなる。さらに、一画面に同時に表示されたグレースケールの各ステップを測定することができるので、時間、手間がかからなくなる。

【0039】本願請求項2に記載の発明に係る階調特性測定装置は、階調特性測定用パターンにおける各ステップは、センサーによる明るさの測定が可能な範囲で、極力小さい面積とすることができるため、より一層CCRの影響を受けにくい階調特性の測定が可能となり、精度良く階調特性を測定することができる。

10

20

30

40

50

【0040】本願請求項3に記載の発明に係る階調特性測定装置は、階調特性測定用パターン内におけるグレースケールの各ステップの位置をパターン内で変えた複数の階調特性測定用パターンを用いて測定し、各ステップ毎に平均をとるので、パターン内のCCRの影響を取り除くことができ、さらに測定精度を上げることができる。

【0041】本願請求項4に記載の発明に係る階調特性測定装置は、複数のセンサーをパターンの測定位置に合わせて配置しているの、表示画面のコーナー部、周辺部などにパターンを表示した場合にも、複数のセンサーを一度に移動することにより、短時間で局所的な階調特性を測定することができる。また、グレースケールの各ステップに照度計を移動する必要がなく、短時間で階調特性を測定することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の階調特性測定装置の第1実施形態の概略構成を示す説明図である。

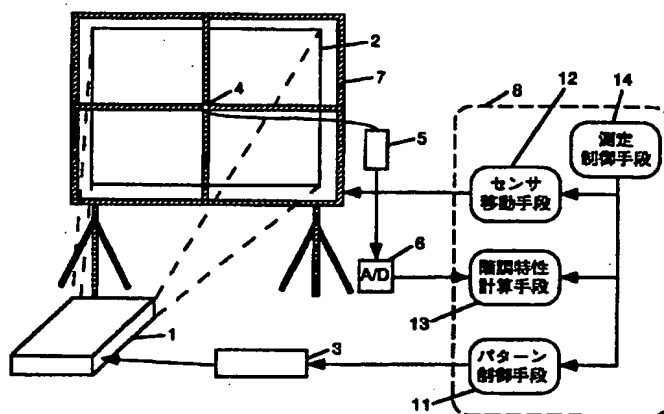
【図2】本発明の階調特性測定装置の第1実施形態における階調特性測定用パターンを示す説明図である。

【図3】本発明の階調特性測定装置の第1実施形態におけるセンサー部の配置例を示す説明図である。

【図4】本発明の階調特性測定装置の第1実施形態における測定結果を示す説明図である。

【図5】本発明の階調特性測定装置の第1実施形態における測定結果を示す説明図である。

【図1】



【図6】本発明の階調特性測定装置の第2実施形態の概略構成を示す説明図である。

【図7】本発明の階調特性測定装置の実施形態における他の階調特性測定用パターンを示す説明図である。

【図8】従来の階調特性測定装置における階調特性測定用パターンと表示される明るさを示す説明図である。

【図9】従来の他の階調特性測定装置における階調特性測定用パターンと表示される明るさを示す説明図である。

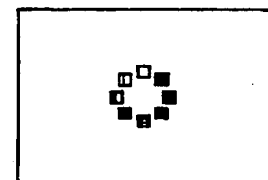
【符号の説明】

- 1 フロントプロジェクタ
- 2 表示画面
- 3 信号発生器
- 4 センサー部
- 5 照度計
- 6 A/D変換ボード
- 7 センサー部移動台
- 8 パソコン

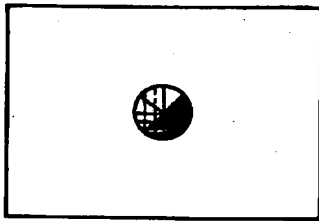
- 11 パターン制御手段
- 12 センサー移動手段
- 13 階調特性計算手段
- 14 測定制御手段

- 21 リアプロジェクタまたは直視型ディスプレイ
- 22 表示画面
- 24 輝度計

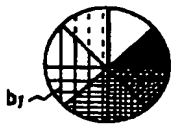
【図7】



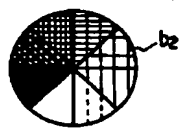
【図2】



(a)

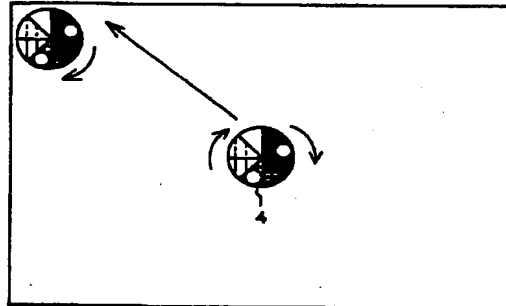


(b)

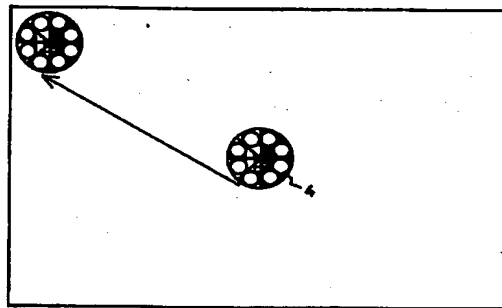


(c)

【図3】

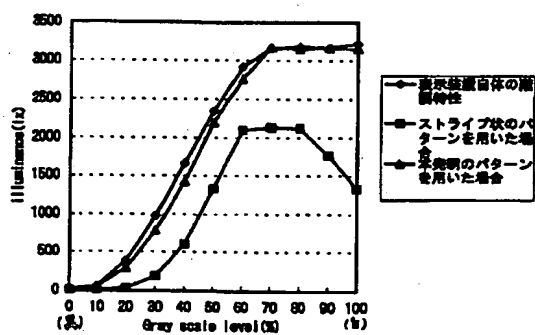


(a) 照度計が77の場合

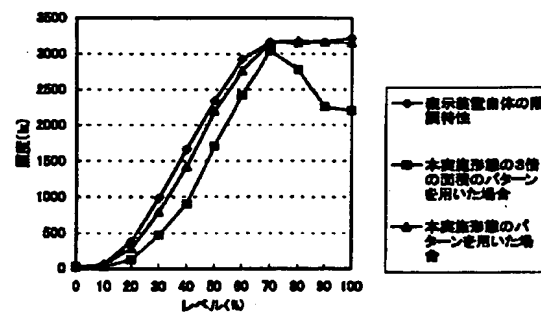


(b) 照度計が90の場合

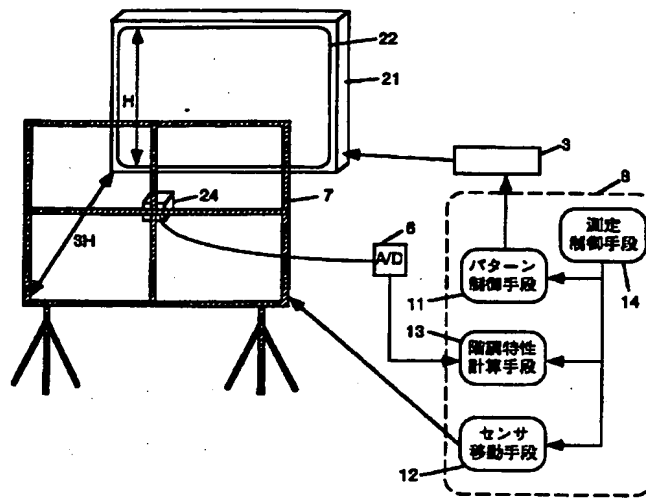
【図4】



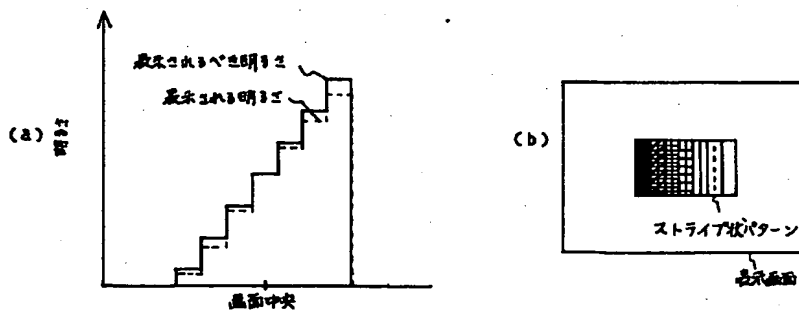
【図5】



【図6】



【図8】



【図9】

